



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: 196 22 958.8-34
②② Anmeldetag: 7. 6. 96
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 27. 11. 97

DE 196 22 958 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

OBO Bettermann GmbH & Co. KG, 58710 Menden,
DE

⑦④ Vertreter:

Schröter, M., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 58636 Iserlohn

⑦② Erfinder:

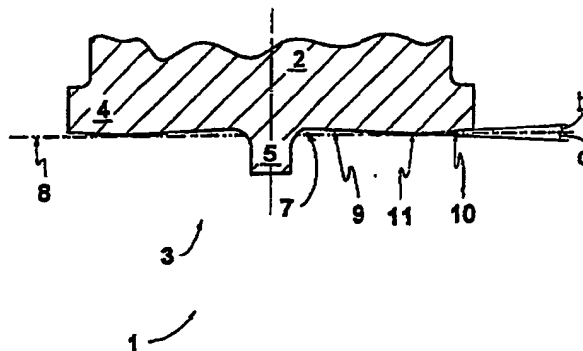
Grabowski, Heinrich, 58730 Fröndenberg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 22 27 384
DE 35 36 084 A1
DE 25 32 311 A1
DIN 32501, Teil 1, Ausgabe 04.75 vom Juli 1991;

⑤④ Bolzen für Bolzenschweißen mit Spitzenzündung

- ⑤⑦ Ein Bolzen 1 für Bolzenschweißen mit Spitzenzündung weist an seiner Stirnseite 3 eine Zündspitze 5 konzentrisch umgebende, ringförmige Vertiefung 7 auf. Die Vertiefung 7 wird nach außen hin durch eine Schulter 11 begrenzt. Die Tiefenlinie der Vertiefung 7 ist in Querschnittsrichtung ausgehend von dem Bereich der Zündspitze 5 nach außen hin die Tiefe der Vertiefung 7 verringernd ausgebildet.



DE 196 22 958 C 1

Die Erfindung betrifft einen Bolzen für Bolzenschweißen mit Spitzenzündung, bestehend aus einem Bolzenschaft, dessen vordere Stirnfläche die für die Schweißverbindung vorgesehene Schweißfläche bildet, welcher Stirnfläche eine axial abragende Zündspitze zugeordnet ist, wobei die Stirnfläche durch eine konzentrisch und mit Abstand zur Zündspitze angeordnete Ringstruktur zur Minimierung einer beim Schweißvorgang auftretenden Blaswirkung strukturiert ist.

Bolzen für Bolzenschweißen, sogenannte Schweißbolzen, sind beispielsweise aus der DIN 32 501 Teil 1 in der Ausgabe 04/75 vom Juli 1991 bekannt. Die bekannten Schweißbolzen weisen einen Bolzenschaft auf, in den ein Außengewinde eingebracht ist. Das Außengewinde dient zum Befestigen von Gegenständen, nachdem der Schweißbolzen stirnseitig mit einem Werkstück verschweißt worden ist. Die Schweißbolzen werden mit Hilfe von Bolzenschweißvorrichtungen, die entweder als Pistole oder als Standgerät ausgebildet sind, mit dem Werkstück mittels Kondensator-Entladungsschweißen verschweißt. Die von der Stirnfläche des Schweißbolzens abragende Spitze dient dabei zum Zünden eines Lichtbogens zwischen dem Schweißbolzen und dem Werkstück, wobei sowohl die Stirnfläche des Schweißbolzens als auch das angrenzende Material des Werkstückes verflüssigt wird. In dieses Schweißbad wird dann der Schweißbolzen eingetaucht. Nach dem Erhärten des flüssigen Metalls ist der Schweißvorgang beendet.

Damit der zwischen der Zündspitze und dem Werkstück entstehende Lichtbogen gleichmäßig die gesamte Stirnfläche des Schweißbolzens zum Anschmelzen bringt, ist diese ausgehend von der Zündspitze zur zylindrischen Umfangsfläche des Schweißbolzens hin geneigt ausgebildet. Durch die kegelförmige Ausbildung der Stirnfläche soll eine gewisse Zentrierung des entstehenden Lichtbogens um den Bereich der Zündspitze herum erreicht werden.

Da bei Schweißvorgängen mittels Kondensator-Entladungsschweißen Gleichstrom verwendet wird, unterliegt der entstehende Lichtbogen vielfach einer unerwünschten Blaswirkung. Die Blaswirkung hat zur Folge, daß sich der entstehende Lichtbogen nicht im kürzesten Abstand zwischen der Stirnseite des Schweißbolzens und der Oberfläche des Werkstückes und somit fluchtend mit der Längsachse des Schweißbolzens, sondern winklig zur Längsachse des Schweißbolzens ausbildet. Dies führt dazu, daß nur Teilbereiche des Werkstückes bzw. des Schweißbolzens angeschmolzen werden, so daß nur ein einseitiges Schweißbild und somit eine unzureichende Schweißverbindung erstellt worden ist. Derart unzureichend befestigte Schweißbolzen weisen dann nicht ihre bestimmungsgemäße Verbindungsfestigkeit auf.

Zur Verbesserung eines solchen Schweißbolzens ist in der DE 25 32 311 A1 ein Schweißbolzen beschrieben, der eine kegelförmige mit stumpfen Kegelwinkel ausgebildete, ebenfalls zur Mantelfläche des Bolzenschaftes hin ansteigende Schweißfläche aufweist, der konzentrisch und mit Abstand zur Zündspitze ein von der eigentlichen Schweißfläche abragender Ringwulst zugeordnet ist. Der Ringwulst soll der im Zentrum der Schweißfläche im Bereich der Zündspitze zunächst gebildeten Schmelze als mechanisches Hindernis einer Ausblasung dieser Schmelzanteile entgegenwirken. Zudem soll der Ringwulst beim sukzessiven Heranführen

der Schweißfläche des Schweißbolzens an den Befestigungsgrund dem Lichtbogen eine gleichmäßige um die Zentrumzone liegende Ansatzfläche zur Verfügung stellen. Es ist daher gemäß diesem vorbekannten Schweißbolzen vorgesehen, den Ringwulst auch quasi als Zündring zu verwenden, um auch in dem Bereich des Ringwulstes eine ausreichende Materialaufschmelzung zu erzielen.

Insbesondere in den äußeren Bereichen der Schweißbolzenstirnfläche ist es notwendig, daß die Verschweißung besonders gut ausgebildet ist, da für die Qualität einer solchen Schweißung hinsichtlich ihrer Beanspruchbarkeit in diesen Bereichen naturgemäß größere Kräfte auftreten als im zentralen Bereich.

Die Verwendung eines von der Stirnfläche abragenden Ringwulstes mag zwar zu besseren Schweißergebnissen verglichen mit einem herkömmlichen Schweißbolzen mit kegelförmig geneigter Stirnfläche gemäß der DIN 32 501 Teil 1 führen, jedoch vermag ein solcher Ringwulst vor allem bei Werkstücken, bei denen aufgrund ihrer Geometrie eine größere Blaswirkung zu erwarten ist, nicht zufriedenstellende Ergebnisse bringen. Dies mag unter anderem daran liegen, daß aufgrund des wohl auch als Zündring dienenden Ringwulstes die Gefahr besteht, daß der sich ausbildende Lichtbogen auf die äußeren randlichen Schweißflächenabschnitte überspringt und in diesen Bereichen zuviel Material aufschmilzt, welches dann ungehindert "verblasen" werden kann.

Ferner ist aus der DE-AS 22 27 384 ein weiterer Schweißbolzen bekannt, der jedoch im Gegensatz zum Gegenstand der DE 25 32 311 A1 radial angeordnete Strukturen auf der Schweißfläche des Schweißbolzens trägt. Einer Blaswirkung ist durch diese Strukturen jedoch nicht entgegengewirkt.

Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, einen Schweißbolzen dahingehend zu verbessern, daß einer Blaswirkung nicht nur im Zentrum der Schweißfläche sondern auch in dessen äußeren Bereichen entgegengewirkt ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Zündspitze konzentrisch umgebende Stirnfläche durch zwei mit einem geringen Winkel gegenseitig geneigt ausgebildete, konzentrisch zur Zündspitze angeordnete Stirnflächenabschnitte gebildet ist, wobei der innere Stirnflächenabschnitt zur Zündspitze und der äußere Stirnflächenabschnitt zur Mantelfläche des Bolzenschaftes hin ansteigend ausgebildet sind und die Breite des inneren Stirnflächenabschnittes größer als die Breite des äußeren Stirnflächenabschnittes ist, so daß die zusammenlaufenden Stirnflächenabschnitte eine Schulter bilden, welche zusammen mit der Zündspitze eine Ringkammer mit asymmetrischer Tiefenlinie begrenzt, deren Tiefstes im Bereich des Fußes der Zündspitze angeordnet ist.

Durch Vorsehen einer nur schwach ausgeprägten Struktur, die durch die beiden gegenseitig gegeneinander ausgebildeten Stirnflächenabschnitte gebildet ist und somit nicht unvermittelt absteigend ausgebildet ist, ist gewährleistet, daß diese Struktur nicht als Zündring fungiert. Ein frühzeitiges Überspringen des Lichtbogens in die äußeren Schweißflächenabschnitte ist daher vermieden. Der Lichtbogen eines erfindungsgemäßen Schweißbolzens bildet sich zunächst ausgehend von der Zündspitze im Innenbereich der Schweißfläche des Schweißbolzens aus. Die asymmetrische Tiefenlinie der durch die Zündspitze und die Schulter gebildeten Kam-

mer mit ihrem Tiefsten im Bereich der Zündspitze bewirkt, daß der Lichtbogen eine gewisse Zeit konzentrisch um die Zündspitze sich bewegend verbleibt und Material in diesem Bereich aufschmilzt. Durch sukzessives Heranführen bzw. Eintauchen des Schweißbolzens in dieses bereits gebildete Schweißbad wandert der Lichtbogen relativ langsam in die radialen Außenbereiche der Schweißfläche, so daß Aufschmelzungen im Bereich der Schulter erst zu einem relativ späten Zeitpunkt stattfinden. Durch die Schulter ist somit zunächst eine wirksame Sperre gegen ein "Verblasen" bereits erstellter Metallschmelze gebildet. Gleichsam verhindert die Schulter ein frühzeitiges Überspringen des Lichtbogens auf die peripheren Randbereiche, so daß damit aufgeschmolzenes Material nicht verblasen werden kann. Es ist somit gewährleistet, daß die radialen äußeren Schweißflächenbereiche in das frische Schweißbad beim Heranführen des Schweißbolzens eintauchen, so daß sichergestellt ist, daß in diesen Bereichen eine den Anforderungen entsprechende Schweißung durchführbar ist.

Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind Bestandteil der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Schweißbolzens mit Spitzenzündung,

Fig. 2 einen Ausschnitt des unteren Bereiches des Schweißbolzens der Fig. 1 in einem Längsschnitt.

Fig. 1 zeigt einen Schweißbolzen 1, der im wesentlichen aus einem Bolzenschaft 2, einem die Bolzenstirnseite 3 bildenden Flansch 4 und einer Zündspitze 5 besteht. Der Bolzenschaft 2 weist außenseitig ein Außengewinde 6 auf. Mit Hilfe des Außengewindes 6 können dann Bauelemente oder Vorrichtungen an dem Werkstück befestigt werden, mit dem der Schweißbolzen 1 verschweißt wird.

In dem in Fig. 2 in vergrößerter Darstellung gezeigten Schnitt durch den Bereich des Flansches 4, den angrenzenden Bolzenschaft 2 und die Zündspitze 5 ist die Konfigurierung der Bolzenstirnseite 3 erkennbar. Die Bolzenstirnseite 3 weist eine die Zündspitze 5 konzentrisch und ringförmig umgebende Vertiefung 7 auf. Zur Verdeutlichung ist in Fig. 2 strichpunktiert die Horizontale 8 eingezeichnet. Maßgeblich ist an der Vertiefung 7, daß sich die Tiefenlinie der Vertiefung in Querschnittsrichtung ausgehend vom Bereich der Zündspitze 5 nach außen hin verringert. Der Neigungswinkel α des die Vertiefung bildenden inneren Stirnflächenabschnittes 9 beträgt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel 3 Grad. Der Anschluß der Vertiefung 7 an die zylindrische Zündspitze 5 ist als gerundete Hohlkehle ausgebildet. Jedoch ist im Rahmen dieser Erfindung eine solche Ausbildung nicht zwingend vorgeschrieben.

An den inneren Stirnflächenabschnitt 9 grenzt nach außen hin ein äußerer Stirnflächenabschnitt 10. Aus Fig. 2 wird deutlich, daß die beiden Stirnflächenabschnitte 9, 10 die Zündspitze 5 jeweils konzentrisch umgeben. Der äußere Stirnflächenabschnitt 10 ist mit einem Neigungswinkel β gegensinnig zum Neigungswinkel α des inneren Stirnflächenabschnittes 9 angeordnet. Die Neigung β des äußeren Stirnflächenabschnittes 10 entspricht dem Betrage nach dem Neigungswinkel α und beträgt somit ebenfalls 3 Grad.

Durch die gegensinnig geneigt angeordneten Stirnflächenabschnitte 9, 10 ist eine ringförmig die Zündspitze 5 umgebende Schulter 11 geschaffen. Die Schulter 11 bildet in dem dargestellten Ausführungsbeispiel die äußere Begrenzung der Vertiefung 7. Zusammen mit einem

nicht dargestellten, unterhalb der Stirnfläche 3 befindlichen Werkstück bildet die Vertiefung 7, begrenzt durch die Schulter 11, eine Kammer.

Das in dieser Kammer befindliche aufgeschmolzene Metall ist durch die Schulter 11 vor einem Ausblasen besser geschützt. Daher sind auch bei ungünstigen Blaskwirkungen mit dem Schweißbolzen 1 gleichmäßige Schweißbilder erzielbar.

Der Schulter 11 kommt jedoch als weitere Funktion noch die Funktion einer magnetischen Abschirmung zu. Die Schulter 11 beeinflusst die Ausbildung des durch Lichtbogen entstehenden Magnetfeldes dahingehend, daß außenliegende, auf das Magnetfeld Einfluß nehmende Elemente gewissermaßen abgeschirmt werden. Der Lichtbogen zwischen der Stirnseite 3 des Schweißbolzens 1 und dem Werkstück bildet sich daher im wesentlichen mit der Längsachse des Schweißbolzens 1 fluchtend aus.

Bezugszeichenliste

- 1 Schweißbolzen
- 2 Bolzenschaft
- 3 Stirnfläche
- 4 Flansch
- 5 Zündspitze
- 6 Außengewinde
- 7 Vertiefung
- 8 Horizontale
- 9 innerer Stirnflächenabschnitt
- 10 äußerer Stirnflächenabschnitt
- 11 Schulter
- a) Neigungswinkel des inneren Stirnflächenabschnittes
- b) Neigungswinkel des äußeren Stirnflächenabschnittes

Patentansprüche

1. Bolzen für Bolzenschweißen mit Spitzenzündung, bestehend aus einem Bolzenschaft (2), dessen vordere Stirnfläche (3) die für die Schweißverbindung vorgesehene Schweißfläche bildet, welcher Stirnfläche (3) eine axial abragende Zündspitze (5) zugeordnet ist, wobei die Stirnfläche (3) durch eine konzentrisch und mit Abstand zur Zündspitze (5) angeordnete Ringstruktur (11) zur Minimierung einer beim Schweißvorgang auftretenden Blaskwirkung strukturiert ist, dadurch gekennzeichnet, daß die die Zündspitze (5) konzentrisch umgebende Stirnfläche (3) durch zwei mit einem geringen Winkel gegensinnig gegeneinander geneigt ausgebildete, konzentrisch zur Zündspitze (5) angeordnete Stirnflächenabschnitte (9, 10) gebildet ist, wobei der innere Stirnflächenabschnitt (9) zur Zündspitze (5) und der äußere Stirnflächenabschnitt (10) zur Mantelfläche des Bolzenschaftes (2) hin ansteigend ausgebildet sind und die Breite des inneren Stirnflächenabschnittes (9) größer als die Breite des äußeren Stirnflächenabschnittes (10) ist, so daß die zusammenlaufenden Stirnflächenabschnitte (9, 10) eine Schulter (11) bilden, welche zusammen mit der Zündspitze (5) eine Ringkammer (7) mit asymmetrischer Tiefenlinie begrenzt, deren Tiefstes im Bereich des Fußes der Zündspitze (5) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkammer einen dreieckigen Querschnitt aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Tiefenlinie der Ring-

kammer (7) linear nach außen hin verringert und mit einem Neigungswinkel (a) zwischen 1 und 10 Grad gemessen gegen die Horizontale (8) geneigt ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkammer (7) eine konkav ausgebildete Tiefenlinie aufweist. 5

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Stirnflächenabschnitt (10) mit einem Neigungswinkel (b) zwischen 1 und 10 Grad gemessen gegen die Horizontale (8) geneigt ausgebildet ist. 10

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswinkel (a) der Vertiefung (7) des inneren Stirnflächenabschnittes (9) und derjenige (b) des äußeren Stirnflächenabschnittes (10) den gleichen Betrag aufweisen. 15

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

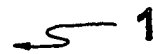


Fig. 1



Fig. 2